

62-21994

56-129778

62-21994

F04B 9/10

(71)Applicant : SEIATSU:KK

(72)Inventor : SHIBATA TSUGIO

(57)Abstract:

**CONSTITUTION:** Pressure oil is flowed in a piston rear chamber A of a low pressure cylinder 1 through a passage Q from a change-over valve chamber G and thrusts a piston rod 8. At this time, waste oil in a front chamber B is discharged to passages S, W, change-over valve chambers N, M and an oil discharge port T, so that the piston rod 8 advances. Further, at the same time, a pressure of the waste oil in a piston front chamber D of a high pressure cylinder 2 is increased to block the suction valve 22, while the pressure oil push-opens the discharge valve 23, flows into a piston rear chamber C and a part thereof is discharged as a high pressure oil from a high pressure discharge port 24. Therefore, the pressure can be transformed without requiring the special driving energy.

[Date of request for examination]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Patent number]

[Number of appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 特 許 公 報 (B 2)

昭62-21994

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

F 04 B 9/10

識別記号

庁内整理番号

A-7367-3H

⑭ 公告 昭和62年(1987)5月15日

発明の数 1 (全5頁)

⑬ 発明の名称 圧力変換装置

⑰ 特 願 昭55-32845

⑮ 公 開 昭56-129778

⑱ 出 願 昭55(1980)3月15日

⑯ 昭56(1981)10月12日

⑲ 発 明 者 柴 田 次 雄 福岡市西区友泉亭21番4号

⑳ 出 願 人 株 式 会 社 西 庄 福岡市博多区吉塚1丁目45番46号

㉑ 代 理 人 弁 理 士 小 堀 益 外5名

審 査 官 井 上 元 広

㉒ 参 考 文 献 特 公 昭48-8645 (JP, B1)

1

2

## ㉓ 特許請求の範囲

1 直列に連結されている一次側シリンダ及び二次側シリンダの内部に共有ピストンロッドを摺動自在に設け、該共有ピストンロッドの両端に設けたピストンにより前記一次側シリンダ及び二次側シリンダをそれぞれピストン前部室及びピストン後部室に区画し、一次側圧油供給口から前記一次側シリンダのピストン前部室及びピストン後部室への圧油の供給を交互に切り換える切換弁及びパイロット弁をシリンダの後端に取り付けた後部カバー内に設け、前記共有ピストンロッドの摺動に連動して前記パイロット弁を作動させるリミッター機構を前記後部カバーの前面から突出させて前記共有ピストンロッド内に設けた空所に伸延し、前記パイロット弁からの排油の一部を前記二次側シリンダのピストン前部室に送る排油供給回路を前記後部カバーに設けた排油口と前記二次側シリンダのピストン前部室に設けた二次側圧油供給口との間に設け、且つ前記共有ピストンロッドの前進及び後退に伴って前記二次側圧油供給口を閉塞又は開放する吸入弁と同じく二次側ピストンに設けた吐出通路を開放及び閉塞する吐出弁を設けたことを特徴とする圧力変換装置。

## 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、低圧作動油を高圧作動油に切り替えることを簡単な機構によつて行う圧力変換装置に関する。

## 〔従来の技術〕

建設機械、運搬機械、農業機械等の各種分野で使用されている油圧機器等においては、70~210 kg/cm<sup>2</sup>の低圧作動油を使用する場合はほとんどである。しかし、このような油圧機器においても、たとえばジャッキ、切断機、圧着機等の作業工具では、700~1000 kg/cm<sup>2</sup>の高圧作動油を循環させる高圧回路を必要とするものがある。また、低圧作動油に代えて高圧作動油を用いた場合の方が、より作業の性能、効率を高めることができるものもある。

この高圧回路を備えた従来の油圧機器にあつては、まず中低圧で油圧モータを駆動し、この油圧モータによつて高圧プランジヤポンプを駆動させる方式や、面積差の異なる増圧機構をソレノイドバルブ等のバルブによつて相互に切り替えて往復運動を行わせる方式により、二次側に高圧回路を形成している。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかし、従来の方式によると、いずれも別途の駆動機構及び駆動エネルギーを必要とするために、装置が複雑な構造をもつものとなつていた。そのため、故障が多く、保守点検に手数を要していた。また、その機構の組込みに起因して、油圧機器の製作費が高いものとなつていた。

そこで、本発明は、このような駆動機構を別途に必要とすることなく、作動油を低圧から高圧に自動的に且つ確実に変換することができる圧力変

3

4

換装置を提供することを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明の圧力変換装置は、その目的を達成するために、直列に連結されている一次側シリンダ及び二次側シリンダの内部に共有ピストンロッドを摺動自在に設け、該共有ピストンロッドの両端に設けたピストンにより前記一次側シリンダ及び二次側シリンダをそれぞれピストン前部室及びピストン後部室に区画し、一次側圧油供給口から前記一次側シリンダのピストン前部室及びピストン後部室への圧油の供給を交互に切り換える切換弁及びパイロット弁をシリンダの後端に取り付けた後部カバー内に設け、前記共有ピストンロッドの摺動に連動して前記パイロット弁を作動させるリミッター機構を前記後部カバーの前面から突出させて前記共有ピストンロッド内に設けた空所に伸延し、前記パイロット弁からの排油の一部を前記二次側シリンダのピストン前部室に送る排油供給回路を前記後部カバーに設けた排油口と前記二次側シリンダのピストン前部室に設けた二次側圧油供給口との間に設け、且つ前記共有ピストンロッドの前進及び後退に伴って前記二次側圧油供給口を閉塞又は開放する吸入弁と同じく二次側ピストンに設けた吐出通路を開放及び閉塞する吐出弁を設けたことを特徴とする。

〔作用〕

本発明の圧力変換装置においては、リミッター機構は、共有ピストンロッドの往復動によつて前進後退する。そのため、このリミッター機構の動きに応じてパイロット弁が切り替わり、一次側シリンダのピストン前部室及びピストン後部室に対して圧油が交互に流入される。このようにして、一次側のピストンに往復動が自動的に与えられ、同時に二次側のピストンにこの往復動を伝達することができる。

そして、二次側のシリンダには、二次側ピストンの動きに応じてそれぞれ二次側圧油供給口及び吐出通路を閉塞又は開放する吸入弁及び吐出弁を設けているので、圧力が高められた油を排出することができる。ここで、一次側シリンダのピストン後部室及びピストン前部室の有効断面積をそれぞれ $S_1$ 及び $S_2$ とし、二次側シリンダのピストン後部室及びピストン前部室の有効断面積をそれぞれ $S_3$ 及び $S_4$ とすると、 $S_1 : (S_4 - S_3) = S_2 : S_3$ を

適宜調節することにより、二次側シリンダのピストン後部室で必要とする圧力を得ることができる。

〔実施例〕

以下、図面を参照しながら、実施例により本発明の特徴を具体的に説明する。

第1図は本実施例における圧力変換装置の内部構造を示す断面図であり、第3図は異なつた作動状態にあるその内部構造を示す。また、第2図及び第4図は、その圧力変換装置に組み込まれている切換弁のそれぞれ異なつた作動位置にある状態を示す。

この圧力変換装置は、一次（低圧）側シリンダ1と二次（高圧）側シリンダ2とを直列状態で連結している。そして、一次側シリンダ1の後部に、切換弁3及びパイロット弁4を内蔵した後部カバー5が設けられている。

これら一次側シリンダ1及び二次側シリンダ2の内部にそれぞれシリンダ室が設けられており、両者のシリンダ室を貫通して共有ピストンロッド8が摺動自在に配置されている。この共有ピストンロッド8の後端には一次側ピストン6が、前端には二次側ピストン7が取り付けられている。また、一次側シリンダ室と二次側シリンダ室との間は、軸受メタル9によつて完全に遮断された状態にある。

一次側シリンダ室は、一次側ピストン6によりピストン後部室A及びピストン前部室Bに区画されている。また、二次側シリンダ室は、二次側ピストン7によりピストン後部室C及びピストン前部室Dに区画されている。

一次側シリンダ1の後部に設けた後部カバー5は、前述したように切換弁3及びパイロット弁4を内蔵すると共に、共有ピストンロッド8の後部に設けた空所10内に延在しているリミッター機構11を備えている。

切換弁3は、その構造を第2図及び第3図で詳細に示しているように、両端にプランジャ13、14が設けられている弁杆12を備えている。そして、これらプランジャ13、14を取り囲むように、プランジャ室R、R'が設けられている。また、切換弁3の周囲には、弁室G、M、M'、N、N'が設けられている。

他方、パイロット弁4は、第1図及び第3図に

5

6

示すように弁杆15を備えている。そして、この弁杆15の周囲に、弁室F、H、J、K、Lが設けられている。

リミッター機構11は、基端が後部カバー5の前面に突設され共有ピストンロッド8の空所10内に挿入されているプランジャスリーブ16と、パイロット弁4の弁杆15からプランジャスリーブ16を経て空所10内に臨んでいる伸延部15-aと、この伸延部15-aの前端に取り付けられたリミットプレート20を備えている。

また、後部カバー5は、圧油を供給回路Pから切換弁3及びパイロット弁4に定常的に供給するための一次側圧油供給口17、及び排油回路Tを介して圧油をタンク（図示せず）に返送する排油口18を備えている。

更に、二次側シリンダ2の前部には、第1図及び第3図に示すように、圧油をピストン後部室C及びピストン前部室Dに流入させるための圧油流入機構が設けられている。この圧油流入機構は、吸入通路19を介してピストン前部室Dを二次側圧油供給口33に連通させ、吐出通路21を介してピストン前部室Dをピストン後部室Cに連通させる。そして、吸入通路19及び吐出通路21には、それぞれ逆止弁的な作用を持つ吸入弁22及び吐出弁23が配置されている。これらの吸入弁22及び吐出弁23は、スプリング取付け具27に取り付けられているスプリング25、26によって、平常時にはそれぞれの弁座に弾性的に押圧されている。

ピストン後部室Cの二次（高圧）圧油は、第2吐出路21-a、次いで二次側圧油吐出口24を経て高圧回路に吐出される。なお、符番28~31はシール材を示し、符番32はタイボルトを示す。

このような装置において、圧油の流入及び流出回路は、次のように構成されている。

一次側圧油供給口17に流入した圧油は、供給通路Eを経て切換弁3及びパイロット弁4に供給される。切換弁3の弁室N'とピストン後部室Aとは、通路Qを介して連通している。切換弁3の弁室N及び弁室N'は、それぞれ通路S及び通路Wを介してピストン前部室Bに連通している。切換弁3の弁室M及び弁室M'は、それぞれ通路U及び通路U'を介してパイロット弁4を連通して

いる。切換弁3のプランジャ室R及びR'は、それぞれ通路X及び通路X'を介してパイロット弁4の弁室J及び弁室Hに連通している。そして、パイロット弁4からの排油は、通路Yから排油口18を経て排油回路Tに還流される。また、排油口18から流出する排油の一部は、排油供給回路Zを経て二次側シリンダ2内に供給される。

次いで、この装置の作動を説明することによって、本発明の作用を具体的に述べる。

第1図は、パイロット弁4の先端に設けたリミッター機構11のリミットプレート20が共有ピストンロッド8内に設けた空所10の前方肩部bに押されて後退し、弁室Fと弁室Jとが連通状態にあり、パイロット弁4の弁室H及び弁室Lが通路Yを経て排油回路Tに連通している状態にある。

まず、所要の作動油供給源（図示せず）から一次側圧油供給口17に流入した圧油は、切換弁3内の弁室G及びパイロット弁4の弁室Fに至る。そして、弁室Jに流入した圧油は、通路Xを介してプランジャ室R'に流入し、プランジャ14を押す。このプランジャ14の移動につれて、他方のプランジャ13も移動し、プランジャ室R内の排油は通路X'、パイロット弁4の弁室H及び通路Yを経て排油口18から排出される。

このようにして切換弁3がプランジャ14に押されて移動し、切換弁3の弁室Gと弁室N'とが連通し、弁室Nと弁室Mとが連通する。その結果、圧油は、切換弁3の弁室Gから通路Qを経て一次側シリンダ1のピストン後部室Aに流入し、共有ピストンロッド8を押す。このとき、一次側シリンダ1のピストン前部室B内の排油は、通路S、通路W、弁室N、弁室M及び通路U'を経て排油回路Tに排出される。この排出に伴って、共有ピストンロッド8が前進する。

共有ピストンロッド8の前進に従って、二次側シリンダ2のピストン前部室D内にある圧油の圧力が高まり、吸入弁22を閉塞する。この圧油は、他方では吐出弁23を押し開き、ピストン後部室C内に流入する。そして、圧油の一部は、高圧油となつて二次側圧油吐出口24から吐出される。

第3図は、このようにして前進した共有ピストンロッド8が最終端に達した状態を示している。

この状態では、リミッター機構11のリミットプレート20が、共有ピストンロッド8内の空所10に設けた後方肩部aに当接している。したがって、パイロット弁4が移動し、その作用位置が切り替わる。そして、圧油の流れ方向も次のように切り換えられる。

すなわち、パイロット弁4内の圧油は、弁室F、弁室H及び通路X'を経てプランジャ室Rに流入し、プランジャ13を押す。このプランジャ13の移動に伴い、プランジャ14側のプランジャ室R'内にある排油は、通路X、弁室J、弁室L及び通路Yを経て排油口18から排出される。そこで、切換弁3は、プランジャ13に押されて反対方向に移動する。

その結果、切換弁3内にある圧油は、弁室G、弁室N、通路W及び通路Sの経路に方向を変えて流れ、一次側シリンダ1のピストン前部室B内に流入する。他方、ピストン後部室A内にある排油は、通路Q、弁室N'、弁室M'、通路U、弁室K及び通路Yを経て排油口18から排出される。これによつて、共有ピストンロッド8が後退する。

また、二次側ピストン7も、後退しながら吸入弁22を開いて、排油の一部を排油供給回路Zから二次側シリンダ2のピストン前部室D内に吸入する。他方、二次側シリンダ2が後退するとき、吐出弁23が閉じられ、ピストン後部室C内の高圧油が二次側圧油吐出口24から吐出される。

このようにして、一次側圧油供給口17から圧油が供給されている限り、圧力変換装置は、往復動を自動的且つ連続的に行う。

〔発明の効果〕

以上に説明したように、本発明の圧力変換装置

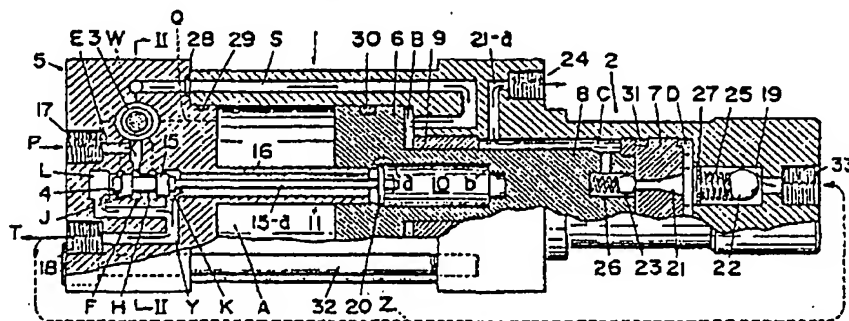
においては、共有ピストンロッドの前後に一次シリンダ及び二次シリンダを設け、それらのピストン前後室に対する圧油の供給を共有ピストンロッドの往復動に連動させることにより、高圧発生用に別途の駆動源を必要とすることなく、二次側に所定の圧力を発生させることができる。しかも、単動型のプランジャポンプに比較して、脈圧差の小さい高圧油を滑らかに供給することが可能となる。そして、このときに圧油の流路を切り換える機構を後部カバー内に設けているので、装置全体の構成が小型化され、製作費の低減及び補修の容易化が図られる。また、電気的な制御機構や回転機構等の複雑な機構を備えていないことから、本発明の圧力変換装置は、故障が少ないという長所をも持つものである。

#### 図面の簡単な説明

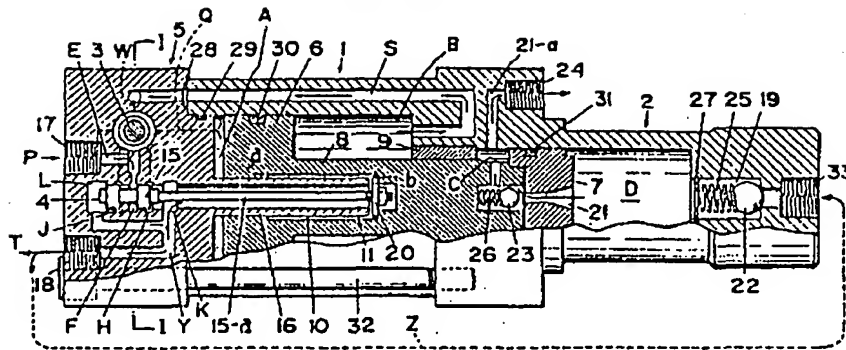
第1図は本発明実施例の圧力変換装置を示す一部断面図であり、第2図は第1図I-I線に沿った断面図、第3図は他の作動位置にある状態を示す断面図、第4図は第3図II-II線に沿った断面図である。

1…一次側シリンダ、2…二次側シリンダ、3…切換弁、4…パイロット弁、5…後部カバー、6…一次側ピストン、7…二次側ピストン、8…共有ピストンロッド、11…リミッター機構、17…一次側圧油供給口、21…吐出通路、22…吸入弁、23…吐出弁、33…二次側圧油供給口、A…一次側シリンダのピストン後部室、B…一次側シリンダのピストン前部室、C…二次側シリンダのピストン後部室、D…二次側シリンダのピストン前部室、Z…排油供給回路。

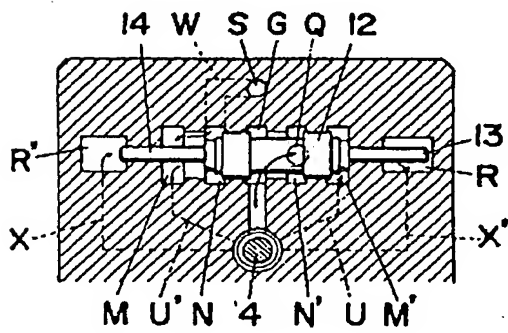
第3図



第 1 図



第 2 図



第 4 図

